

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування
(інститут)

Кафедра Відкритих гірничих робіт
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Яценка Климента Євгеновича
(ПІБ)

академічної групи 184М-23-7
(шифр)

спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Відкрита розробка родовищ»
(офіційна назва)

на тему: Удосконалення технологічної схеми рекультивациі Морозівського буровугільного розрізу
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Шустов О.О.			
розділів:				
Теоретичний	Шустов О.О.			
Дослідницький	Шустов О.О.			
Технологічний	Шустов О.О.			
Охорона та безпека праці	Шустов О.О.			
Економічний	Шустов О.О.			

Рецензент				
------------------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Анісімов О.О.			
-----------------------	---------------	--	--	--

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Відкритих гірничих робіт

_____ Собко Б. Ю.
(підпис)

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня _____ *магістр* _____
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студенту Яценку Климентію Євгеновичу _____ академічної групи 184М-23-7
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____ 184 Гірництво _____
за освітньо-професійною програмою «Відкрита розробка родовищ»
(офіційна назва)

на тему Удосконалення технологічної схеми рекультивациі Морозівського буровугільного розрізу
(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
1.	<i>Збір вихідних даних по родовищу</i>	<i>08.10-24.10.24</i>
2.	<i>Підготовка матеріалів до теоретичного розділу</i>	<i>24.10-09.11.24</i>
3.	<i>Підготовка матеріалів до дослідницького розділу</i>	<i>09.11-25.11.24</i>
4.	<i>Підготовка матеріалів до технологічного і економічного розділів</i>	<i>24.11-09.12.24</i>
5.	<i>Охорона праці</i>	<i>09.12-15.12.24</i>

Завдання видано _____
(підпис керівника)

О.О. Шустов
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 08.10.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 20.12.2024 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

К.Є. Яценко
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Структура й обсяг роботи: вступ, 4 розділи, висновки, перелік посилань й 3 додатки; 66 сторінок формату А4, 15 рисунків, 7 таблиць, 18 літературних джерел, 12 презентаційних слайдів формату А4.

Об'єкт досліджень: розрізна та виїзна траншеї затопленого буровугільного розрізу.

Предмет дослідження: борти траншей та їх укуси, що складаються з м'яких порід розкриву.

Мета роботи: обґрунтування параметрів гірничотехнічної рекультивації бортів розрізної та виїзної траншей затопленого буровугільного розрізу.

У магістерській роботі використані наступні *методи досліджень:* аналітичного аналізу, графоаналітичний, інженерних розрахунків, статистичної обробки і порівняльного аналізу даних. Зазначені методи досліджень використані при обґрунтуванні параметрів та удосконаленні технологічних схем гірничотехнічної рекультивації бортів розрізної та виїзної траншей затопленого буровугільного розрізу.

У **вступі** представлена актуальність вибраної теми дослідження щодо технологій гірничотехнічної рекультивації гірничих виробок на стадії ліквідації гірничодобувного підприємства в умовах обводнення.

У **першому розділі** наведені відомості про коротку характеристику району Морозівського розрізу, геологічні та гідрогеологічні умови, якість, межі та запаси корисної копалини на ділянці родовища, представлені технічні рішення з ліквідації ділянки відкритих гірничих робіт та виконаний аналіз досліджень і проєктних рішень з гірничотехнічної рекультивації.

У **другому розділі** надана загальна оцінка порушених земель та напрями їх рекультивації, представлена технологія ведення та об'єми робіт з відновлення ґрунтів, удосконалена технологічна схема гірничотехнічної рекультивації бортів затопленого буровугільного розрізу та розроблені рекомендації щодо перспектив відновлення видобутку бурого вугілля.

У **третьому розділі** наведені загальні відомості щодо транспорту гірничого підприємства та послідовність ліквідації транспортного сполучення та представлені дослідження оптимізації довжини ставів стрічкових конвеєрів при переміщенні порід розкриву в умовах буровугільних родовищ.

У **четвертому розділі** наведені правила безпеки при веденні відкритих гірничих робіт, заходи щодо пожежної безпеки, промислової санітарії, охорони праці та природи, а також моніторинг навколишнього середовища.

Ефективність й оригінальність отриманих результатів:

- вперше обґрунтовані параметри гірничотехнічної рекультивації, а саме об'єми виймання та заповнення виробок при виположуванні укосів бортів, ширина транспортної берми, кути укосів уступів та відстань переміщення порід бульдозером;

- встановлена залежність залежності об'єму виймання в блоці від середньої площі його перетину. На основі цієї залежності зроблено висновок, що об'єми виймання та площі перетину, в свою чергу, залежать від ширини транспортних берм, що впливає на відстань перевезення;

- удосконалена технологічна схема гірничотехнічної рекультивації та наведена послідовність виконання робіт по визначеним бортам буровугільного розрізу, що знаходиться на стадії ліквідації. Порівняння проєктного та запропонованого варіантів дозволило розрахувати орієнтовну загальну економію коштів на рівні 123,4 млн. грн.

Область застосування: технологія гірничотехнічної рекультивації в умовах буровугільних розрізів на стадії ліквідації.

Ключові слова: БУРОВУГІЛЬНИЙ РОЗРІЗ, ГІРНИЧОТЕХНІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ, ЗАТОПЛЕНІ ГІРНИЧІ ВИРОБКИ, ОБ'ЄМИ ПОРІД РОЗКРИВУ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, АВТОСАМОСКИД, БУЛЬДОЗЕР.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМОЮ, ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1 Коротка характеристика району Морозівського розрізу	8
1.2 Геологічна характеристика та гідрогеологічні умови	9
1.3 Відомості про якість вугілля, межі та запаси ділянки родовища Помилка! Заклад	
1.4 Основні технічні рішення з ліквідації ділянки відкритих гірничих робіт ..	19
1.5 Аналіз досліджень щодо технологій гірничотехнічної рекультивації площ, порушених відкритими гірничими роботами.....	20
1.6 Формулювання мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження.....	28
РОЗДІЛ 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ БОРТІВ БУРОВУГІЛЬНОГО РОЗРІЗУ	29
2.1 Загальна оцінка порушених земель та напрями їх рекультивації	29
2.2 Технологія ведення та об'єми робіт з гірничотехнічної рекультивації.....	31
2.3 Удосконалення технологічної схеми гірничотехнічної рекультивації бортів затопленого буровугільного розрізу.....	35
2.4 Розробка рекомендацій щодо перспектив відновлення видобутку бурого вугілля	45
РОЗДІЛ 3 ТРАНСПОРТ НА ГІРНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	49
3.1 Загальна характеристика транспорту гірничого підприємства та послідовність ліквідації транспортного сполучення	49
3.2 Дослідження оптимізації довжини ставів стрічкових конвеєрів при переміщенні порід розкриву в умовах буровугільних родовищ	50
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	55
4.1 Правила безпеки при веденні відкритих гірничих робіт	55
4.2 Протипожежний захист, охорона праці і промсанітарія.....	57
4.3 Охорона природи та моніторинг навколишнього середовища	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	63
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	65
ДОДАТОК А Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	67
ДОДАТОК Б Зовнішня рецензія.....	68
ДОДАТОК В Довідка щодо перевірки кваліфікаційної роботи на наявність запозичень.....	69

ВСТУП

Буровугільна промисловість була створена в післявоєнний час на базі обладнання спеціальних поставок з Німеччини. Її завданням було забезпечення побутовим паливом - брикетами бурого вугілля в сільській місцевості півдня і центральної України. За значний проміжок часу щорічний видобуток бурого вугілля досягав 12 – 14 млн тон, а виробництво брикетів становило понад 4 млн тон.

Однак в останні роки видобуток бурого вугілля і виробництво брикетів, в зв'язку з погіршенням гірничо-геологічної кон'юнктури в шахтах і кар'єрах, моральним і фізичним старінням обладнання і по ряду інших суб'єктивних і об'єктивних причин скоротилося, а потім і зовсім припинилося. Скасування субсидій на придбання бурого вугілля населенням, зниження платоспроможності сільського населення та газифікація сіл призвели до руйнування ринків збуту бурого вугілля.

Основні підприємства з видобутку та переробки бурого вугілля входили до складу ДХК «Олександріявугілля». У квітні та вересні 2004 року вони були передані в оренду на п'ять років двом партнерським компаніям: ЗАТ «Енерговугілля» та ІВОК «Експлерент». Оренда та кілька років експлуатації не мали позитивного впливу на роботу підприємств з видобутку бурого вугілля.

Тому в січні 2007 року Міністерство вугільної промисловості України наказом №15 передало на баланс виробничого об'єднання з видобутку та переробки бурого вугілля «Бурвуглекомплекс» з ліквідаційної комісії ГХК «Олександріявугілля» повернуте з оренди ТОВ «Експлерент» державне майно: Морозівський кар'єр, РЕУ та ДКС.

У 2007 році на базі «Департаменту меліорації» ЗАТ «Укрвуглеторреструктуризація» наказом Міністерства вугільної промисловості України No74 від 15 березня 2007 року було створено Державне підприємство ДП «Буруголь», до складу якого увійшли повернуті з

оренди підрозділи та ряд структурних підрозділів колишнього ГХК «Олександріввугілля».

Однак всі ці адміністративні заходи не дали позитивного результату.

В даний час буровугільний комплекс переживає період глибокого занепаду. Буре вугілля не видобувається і не переробляється. Всі буровугільні шахти або більшість бурого вугілля в Олександрійському, Ватутинському, Коростишівському та Новомиргородському районах ліквідовані або наближаються до ліквідації.

З колишніх великих розрізів в Олександрійському районі залишилися Морозівський і Костянтинівський, а також ряд переробних і допоміжних підприємств, які не працюють протягом тривалого періоду часу.

З урахуванням вищезазначеного, необхідно вирішити актуальну науково-практичну задачу, що полягає в **удосконаленні технологічних рішень та розробці схем гірничотехнічної рекультивації бортів робочого борту та виїзної траншеї буровугільного розрізу в умовах обводнення гірничих виробок.**

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМОЮ, ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Коротка характеристика району Морозівського розрізу

Ділянка відкритих гірничих робіт розташована в Олександрійському районі Кіровоградської області (рис. 1.1).

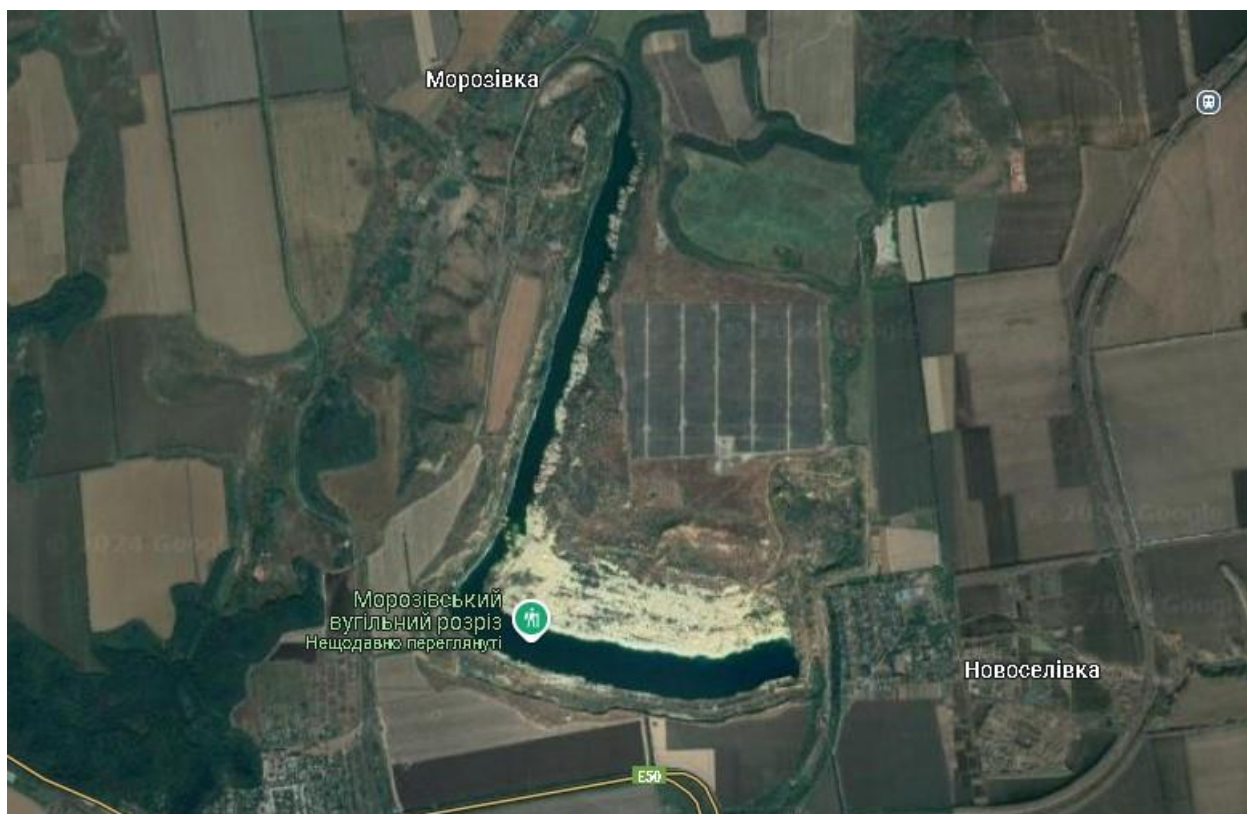


Рисунок 1.1 – Ситуаційна карта Морозівського розрізу

Найближчий великий населений пункт - районний адміністративний центр Олександрії, розташований в 20 км на схід. У безпосередній близькості від кар'єру, на відстані 5 і 12 км, відповідно, знаходяться станції Пантаївка і Користівка. Уздовж південної межі ділянки проходить залізниця Київ-Дніпро і траса Київ-Донецьк [1].

Поверхня частини поля ділянки, що залишилася, майже рівна, має незначне підвищення до південної межі. Його відмітки висот знаходяться в межах 180...175 м.

Головною водною артерією району є річка Інгулець, яка протікає за 1,5 км на північ від межі розрізу.

Клімат регіону помірно-континентальний з тривалим літом і короткою теплою зимою. Середньорічна температура повітря становить + 8°C. Мінімальна температура (-35°C) спостерігається в січні, а максимальна (+ 38,6°C) - в липні.

Кількість опадів за рік коливається від 261 до 719 мм із середнім значенням 429 мм. Висота снігового покриву досягає 30 см, а глибина промерзання ґрунту – до 1,0 м

Площа ділянки відноситься до сільськогосподарських. Землі належать Бандурівській та Комінтернівській сільським радам.

1.2 Геологічна характеристика та гідрогеологічні умови

Східна ділянка Морозівського родовища, центральна частина якого видобувалася колишнім Морозівським розрізом, розташована в Олександрійському буровугільному районі і приурочена до западини в кристалічному фундаменті.

Буре вугілля приурочене до бучацьких відкладень палеогену, що залягає на корі вивітрювання кристалічних порід, представлених первинними каолінами. В основі пласта знаходяться різнозернисті, середньозернисті і дрібнозернисті кварцові піски [1].

Бучацька формація складена слабовуглецевими пісками, лінзами та прошарками вуглецевих глин, вторинних каолінів та пісковиків. У ній є два робочих вугільних пласта - пласт I (нижній) і пласт II (верхній).

Вище Бучацької формації залягають дрібно- і різнозернисті кварцові піски Київської формації, яка не є повсюдно поширеною. Її потужність коливається від 0 до 20 м.

Відкладення Харківської свити лежать над Київською, а там, де вона відсутня, - над Бучацькою. Вони найбільш витримані, їх переважаюча потужність 15-20 м, представлені дрібно- і різнозернистими кварцовими глинистими пісками.

Харківська свита перекрита товщею світло-сірих, сірих, жовтувато-сірих і зеленувато-сірих дрібно- і дрібнозернистих пісків і сірих піщаних

глин неогенового періоду. Переважаюча товщина цих пластів становить 20-25 м.

Четвертинні відклади лежать повсюдно вище неогенових відкладень. У нижній частині вони представлені бурими і червоно-бурими щільними, в'язкими суглинками, а у верхній - лесовидними блідо-жовтими і жовтувато-бурими суглинками. Потужність цих покладів сягає 30 м, при переважаючій 20 м

Загальна потужність розкривних порід (зовнішніх розкривних порід) на решті частини поля ділянки коливається від 72,3 (св.1404) до 91,4 (св. 835) при середньому показнику 82,9 м.

Як уже зазначалося, промислове значення на родовищі мають два вугільних пласта. I пласт (нижній) поширений повсюдно, вклинюється до південної межі. Він має в принципі просту структуру. Іноді всередині нього зустрічаються прошарки вуглецевих глин або пісків товщиною від 0,1 до 1 м.

Залягання пласта практично горизонтальне. Покрівля пласта - вуглиста глина, рідше вуглисті піски. У підшві залягають дрібнозернисті піски.

Кондиційна потужність шару коливається від 2,0 до 6,0 м, при середньому значенні – 4,2 м

II пласт (верхній) є основним робочим пластом. Він поширений повсюдно і має в основному просту будову. Лише в деяких випадках він складається з двох пачок з шаром гірських порід товщиною від 0,2 до 1,0 м.

Пласт залягає горизонтально.

Покрівля пласта представлена, як правило, глинами, а до південного межі - глинами і київськими пісками. У підшві присутні вуглисті глини, глини, рідше дрібнозернисті піски.

Покрівля і підшва шару мають хвилястий характер. Глибина шару варіюється від 72,3 до 91,4 м.

Товщина кондиційного вугілля коливається від 2,0 м до 7,4 м при середньому значенні – 6,02 м

I і II пласти розділені про шарком, представленим вуглистими глинами з лінзами дрібнозернистих пісків. Його товщина змінюється від 1,3 до 5,3 м при середньому значенні – 2,7 м [1].

Характеристика вугільних пластів наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика вугільних пластів

Найменування пласта	Потужність, м Від-до Середня	Повна щільність, т/м ³	Кут падіння пласта	Будова пласта	Простягання пласта	Покрівля пласта	Підшва пласта
I (нижній)	$\frac{2,0-6,0}{4,2}$	1,15	0°-3°	Простий	Повсюдне	Вуглисті глини	дрібнозерністі піски
II (верхній)	$\frac{2,0-7,4}{6,02}$	1,15	0° -3°	Простий	Повсюдне	Глини і піски	Вуглисті глини

Гідрогеологічні умови. Підземні води в районі Морозівського родовища знаходяться в четвертинних відкладеннях, в осадовому шарі порід неогеново-палеогенового віку, а також у верхній тріщинуватій зоні кристалічних порід фундаменту.

За умовами залягання розрізняли водоносні горизонти ґрунтових, пластово-порових і тріщинних вод, для яких характерний як напірний, так і безнапірний режими фільтрації.

Підземні води поповнюються за рахунок інфільтрації атмосферних опадів через відносно потужну (20-30 м) товщу жовто-бурих лесовидних і червоно-бурих суглинків, а водообмін між водоносними горизонтами здійснюється шляхом переливу через відносні водоупори.

Площа родовища характеризується середньорічною кількістю атмосферних опадів, що коливається від 450 до 500 мм на рік, які витрачаються на випаровування і стік. У непорушених умовах, до початку освоєння родовища, основні середньорічні показники стоку оцінювалися наступними значеннями [1]:

1. Загальний стік: шар стоку - 30,3...42,0 мм, коефіцієнт стоку - 7... 9%;

2. Поверхневий стік: шар стоку - 25,6...39,1 мм, коефіцієнт стоку - 5,8 ... 8,4%;

3. Підземний стік: шар стоку - 4,7...2,5 мм, коефіцієнт стоку - 1,1...0,5%.

Так, у природних умовах стік підземних вод, що забезпечує поповнення запасів підземних вод, становив у середньому 10,3% від загального стоку, а середньорічний модуль витрати підземних вод оцінювався в межах 0,12 л/сек.км².

До будівництва Морозівського розрізу основним районом скидання підземних вод у непорушених умовах була річка Інгулець, яка протікає за 1,5 км на північ від технічної межі кар'єру.

Обводнення родовища і поля ділянки в основному пов'язане з підземними водами в неогеново-палеогенових відкладеннях, в яких водоносні піщані і піщано-глинисті відклади Полтавської, Харківської, Київської та Бучацької формацій в регіональному плані утворюють єдиний водоносний комплекс.

Підземні води в четвертинних відкладах, приурочені до яружно-балкового алювію і до піщаних лінз в товщі покривних суглинків – «верховодки», а також напірні тріщинні води кристалічних порід фундаменту, не мають істотного впливу на обводнення гірничих виробок і далі не розглядаються.

Водоносний комплекс неогеново-палеогенових відкладень в межах вугільних покладів басейну, в тому числі і в полі Морозівського розрізу, розділений відносно непроникними пластами бурого вугілля і шарами вуглецевих глин на самостійні горизонти, які щодо вугільного родовища прийнято називати: надвугільний, міжвугільний і підвугільний [1].

Надвугільний водоносний горизонт, що характеризується безнапірним режимом фільтрації, розповсюджений на всій площі Олександрійського буровугільного району. До початку освоєння родовища безпосередньо на площі поля розрізу водоносний горизонт був приурочений до низів піщаних відкладень полтавської свити, а також до товщі пісків харківської, київської і

бучакської свит, які залягають вище вугільного покладу. Відносним водоупором водоносного горизонту виступають вугільний пласт і вуглисті глини, а за межами вугільного покладу – первинні каоліни.

На площі поля ділянки до порушення гідрогеологічного режиму потужність водоносного горизонту досягала 25...30 м. Відмічено, що у вертикальному розрізі обводнений пласт поверхневих пісків значно неоднорідний, і відрізнявся гранулометричним складом та основними показниками фільтрації.

Таким чином, піски Полтавської та Харківської формацій відрізнялися від підстилаючих пісків Київської формації переважанням тонкої і дрібних фракцій піску і підвищеним вмістом пилу і глинистих частинок. Відповідно, фільтраційні властивості цих пісків оцінювалися за дуже низькими значеннями коефіцієнта фільтрації (0,032...0,62 м/добу) та втрат води (0,1...0,15). Загальна потужність обводнених пісків в середньому по полю ділянки становила 20... 25 метрів [1].

Піски київської формації різні і крупнозернисті, часто щебенисті в основі пласта, з незначним вмістом глинистої фракції, в межах поля розрізу мають змінну товщину: від 3...5 м до 15...24 м (у північній і центральній частинах ділянки), а переважаюча товщина становить 8...10 м.

За даними експериментального відкачування, коефіцієнт фільтрації пісків коливається в широких межах: від 3,8 до 44 м/добу, а коефіцієнт втрати води - від 0,15 до 0,24.

Піски київської формації повсюдно з розмивом перекривають продуктивну товщу бучацьких відкладів, залягаючи на надвугільних вуглистих глинах, часто безпосередньо на вугільному пласті, а місцями і на дрібнозернистих вуглецевих надвугільних пісках.

За контуром вугільного родовища піски київської формації залягають безпосередньо на первинних каолінах, а на відслоненнях місцями перекриваються надвугільними пісками бучацької формації.

У природних умовах в межах площі родовища потік підземних вод надвугільних вод був спрямований з півдня на північ (від +122 м до +110...+113 м.) і скидався в річку Інгулець (відм. +95...96 м).

Міжвугільний водоносний горизонт приурочений до піщаних лінз і прошарків, товщиною до 5 м, що залягають в продуктивному шарі, і не має суцільного поширення. Коефіцієнт фільтрації міжвугільних пісків, переважно дрібно- і різнозернистих, коливається від десятих часток м/добу до 3,8 м/добу.

Встановлено, що водоносний горизонт гідравлічно тісно пов'язаний з напірними водами підвугільного водоносного горизонту [1].

Підвугільний водоносний горизонт приурочений до піщаних відкладів Бучацької формації, які виконують депресію в каоліновому пласті. Закономірності осідання знайшли відображення в гранулометричному складі підвугільних пісків. Відзначено, що, як правило, в нижній частині шару знаходяться піски різної і грубозернистої зернистості, а ближче до покрівлі горизонту, представленого вуглецевими глинами або вугільним пластом, піски в основному дрібнозернисті і глинисті.

Товщина підвугільних пісків коливається в широких межах: від повного виклинювання з боків западини до 20-24 м в центральній її частині. У межах поля розрізу переважаючі значення товщини підвугільних пісків становлять 10...13 м.

Підвугільні піски, так само як і піски кийвської свити, характеризуються досить високою водопроникністю. Їх коефіцієнт фільтрації коливається від 1,3 м/добу до 32,1 м/добу, а величина втрат води досягає середнього значення 0,26.

Для водоносного горизонту характерний напірний режим фільтрації. При непорушених умовах п'єзометричний рівень на більшій частині площі родовища і особливо біля південного контуру вугільного родовища практично збігався з рівнем підземних вод надвугільного горизонту.

У центральній та північній частинах ділянки поля, тобто у міру наближення до природного стоку – річки Інгулець, через високу п'єзопровідність горизонту п'єзометричний рівень був встановлений на відмітках значно (15...20 м) нижче рівня ґрунтових вод. У зоні природного водовідведення, при зафіксованих рівнях в річці на рівні 95...97 м, п'єзометричний рівень підвугільного водоносного горизонту знизився до 97...98 м.

У природних умовах значення напорів підвугільних вод на покрівлі водоносного горизонту в межах контуру виробок вугільного пласта становили 35...57 м.

Про високе значення п'єзопровідності підвугільного водоносного горизонту свідчить той факт, що на момент розвідки ділянки (1974 р.), тобто через 10 років після початку робіт по будівництву розрізної траншеї і осушенню поля розрізу, залишкові напори біля південної і південно-західної меж розрізу (на відстані приблизно 4 км від контура піонерної розрізної траншеї) вже становили 25...30 м. П'єзометричний рівень підвугільного водоносного горизонту знизився менш ніж на 10-15 м, тоді як рівень ґрунтових вод надвугільного водоносного горизонту практично не змінився і залишився на тих же рівнях, які були зафіксовані в період розвідки родовища.

1.3 Відомості про якість вугілля, межі та запаси ділянки родовища

Буре вугілля Морозівського родовища відносяться до марки 1Б, Вугілля щільне, однорідне, рідше комкувате. Колір його від світлого до темно-коричневого, майже чорного. Менш зольне вугілля світло пофарбоване. Темний відтінок характерний для вугілля із глинистими частинками.

У природному стані вугілля дуже пористе і характеризується підвищеною вологістю. Середній вміст робочої вологи становить 55,5%. Зольність вугілля відносно низька. Зольність II пласта дещо нижча (на 0,7-

1,0%), ніж пласта I. Найчастіше зустрічаються значення зольностей 11-15%. Середня зольність чистого вугілля по пластах складає 14,5%, а з урахуванням засмічення внутрішньопластовими прошарками, які йдуть у видобуток та розубожування становитиме 19,7% [1].

Вміст летких у вугіллі змінюється не більше 40,1-70,4% і має обернено пропорційну залежність від зольності. Вугілля володіє підвищеною сірчаністю, середні значення якої становлять 3,6 - 4,1%.

Теплотворна здатність вугілля на робоче паливо перебуває у межах 1600-2000 ккал/кг. Вугілля характеризуються підвищеним вмістом бітумів та смол. Вміст бітумів становить від 3,6% до 11,7%, а смол – від 7,5% до 25,5%.

За якісними характеристиками вугілля ділянки відкритих робіт може бути сировиною для буровугільного брикету (при зольності вугілля до 26%), для пилоподібного спалювання на ТЕЦ і хімічної переробки.

Характеристика якості вугілля наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика якості бурого вугілля

Позна-чення шар	Марка вугілля	Зольність, відсоток		Масова частка загальної сірки, відсоток, середня	Вихід летких речовин, відсоток, середня	Теплотворна здатність на робоче паливо, ккал/кг	Зміст бітумів, %	вміст смол, %
		Чистого вугілля	Засміченого вугілля					
I (нижній)	Б ₁	15,2	20,7	3,6-4,1	40,1-70,4	1600-2000	3,6-11,7	7,5-25,5
II (верхній)	Б ₁	14,5	19,7	3,6-4,1	40,1-70,4	1600-2000	3,6-11,7	7,5-25,5

Межі та запаси поля ділянки. Межі колишнього розрізу «Морозівський» були встановлені інститутом «УкрНДІпроект» у проектному завданні на будівництво розрізу у 1962 році та в цих межах Держгіртехнаглядом України було видано гірничий відвід на розробку родовища №106 від 16.05.1964 р.

У процесі експлуатації у зв'язку з неможливістю зносу частини селища «Комінтерн», яка потрапляла у відпрацювання, з економічних, суспільно-

політичних та інших причин було ухвалено рішення обходу селища гірничими роботами. Новий східний кордон розрізу було встановлено інститутом «УкрНДІПроект» та погоджено Держгіртехнаглядом (протокол №4-10/2519 від 28.12.1982 р.).

У 1993 році, на прохання розрізу, інститут «УкрНДІПроект», у зв'язку з відсутністю у розрізу автотранспорту та коштів на придбання паливно-мастильних матеріалів, що не дозволяло здійснити прийняте проектом різке нарощування фронту робіт, встановив нове положення західної межі, яке було погоджено Комітетом Держнаглядохоронпраці (протокол №17-5/1185, 1993 р) [1].

В даний час межами ділянки відкритих робіт є межі, встановлені проектом будівництва розрізу в 1962 з урахуванням узгоджених змін східної і західної меж.

Залишок балансових запасів бурого вугілля, у тому числі бітумвмісного вугілля та бітуму, підраховані ДП «Бурвугілля» станом на 01.01.2011 р. та наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Запаси бурого вугілля в межах родовища

Буре вугілля					В балансових запасах бурого вугілля					
Балансові запаси, тис. т				Забалансові запаси, тис. т	Балансові запаси, тис. т					
					Бітумвміщуюче вугілля			Бітум		
А	В	С ₁	А+В+С ₁	С ₁	В	С ₁	В+С ₁	В	С ₁	В+С ₁
ВСЬОГО										
5704	6276	3022	15002	205	3502	7791	11293	118,4	260,7	379,1
В тому числі за пластами										
I пласт										
502	2908	1721	5131	205	3502	3678	7180	118,4	125,5	243,9
II пласт										
5202	3366	1301	9871	–	–	4113	4113	–	135,2	135,2

Результати підрахунку запасів було розглянуто та узгоджено науково-технічною радою ДП «Центрукргеологія» (протокол №3 від 07.07.2011 р.).

Було так само рекомендовано балансові запаси, що залишилися, зняти з обліку ДП «Бурвугілля» та перевести до групи VII «Закриті шахти (розрізи)» обліку Державного балансу запасів корисних копалин України.

Замовником ДП «Бурвугілля» залишкові балансові запаси переведені до групи VII.

Ділянка відкритих робіт розташована на значній відстані від м. Олександрія. Підприємств вугільної та інших галузей промисловості, які могли б використовувати об'єкти дільниці, що ліквідується, немає.

На момент складання ТЕО не надійшло жодних пропозицій від районної та обласної держадміністрацій щодо використання будівель, споруд та об'єктів ділянки. Тому ліквідації підлягали всі об'єкти, що входять до складу ДП «Бурвугілля», включаючи розрізну та виїзну траншеї. Все обладнання підлягало демонтажу та здачі в металобрухт.

Усі площі, що числяться за ділянкою, передбачалося рекультивувати під лісогосподарське, водогосподарське та сільськогосподарське використання відповідно до технічних умов на рекультивацію. На роботах із рекультивації рекомендувалося використовувати обладнання ділянки.

Термін виконання ліквідації визначився рівним 34 місяцям. Було враховано соціальний захист трудящих ДП «Бурвугілля».

Виконана оцінка впливу на довкілля показала, що в цілому ліквідація ДП «Бурвугілля» різко знизить його шкідливий вплив на надра, водне та повітряне середовище.

Витрати на ліквідацію ДП «Бурвугілля» визначилися рівними ~ 104 млн. грн. (у цінах 2007 року), зокрема забезпечення екологічної безпеки ~ 71 млн. грн [1].

1.4 Основні технічні рішення з ліквідації ділянки відкритих гірничих робіт

Станом на 01.07.2011 року, крім ділянки відкритих робіт, до складу ДП «Бурвугілля» входили проммайданчик, районне енергетичне управління (РЕУ), ремонтно-будівельне управління (РСУ), ділянка рекультивації та автоколона.

Проммайданчик (проммайданчик колишнього розрізу «Морозівський») своїми будинками, спорудами, цехами та службами забезпечувала життєздатність підприємства з видобутку бурого вугілля. У зв'язку з ліквідацією ділянки відкритих робіт проммайданчик підлягає ліквідації.

РЕУ, РСУ та управління рекультивації були великими самостійними підприємствами, що входили до складу об'єднання і потім холдингової компанії «Олександріввугілля». Вони обслуговували всі діючі шахти та розрізи [1].

Згодом вони увійшли до складу ДП «Бурвугілля». У зв'язку з тим, що в Олександрійському районі практично завершується ліквідація більшості шахт і розрізів, а «Костянтинівський» давно не працює з видобутку вугілля, вищеперелічені управління та ділянка рекультивації протягом тривалого часу не працюють. Крім того, у ТЕУ знос будівель, споруд та обладнання становить 86%, ПЛ-35 кВ – 50% та ПЛ-6 кВ – 100%. З 1977 року не проводилися капітальні ремонти підстанцій та ліній електропередач.

Будівлі проммайданчика РСУ перебувають у незадовільному стані. Ділянка рекультивації земель представлена лише проммайданчиком.

Гірничого та транспортного обладнання на ділянці немає. Стан будівлі ремонтно-механічної майстерні аварійний, а будівлі контори – задовільний.

З урахуванням вищевикладеного інші підприємства та об'єкти, що входять до ДП «Бурвугілля», підлягають ліквідації [1].

Якщо до початку ліквідації надійдуть пропозиції щодо використання об'єктів, які перебувають у задовільному стані, то вони розглядатимуться в установленому порядку.

Ділянка відкритих робіт розташована у малонаселеному сільськогосподарському районі. Вона не межує з діючими шахтами та розрізами. Шахта «Морозівська», яка розташовувалась біля східної межі ділянки, в торці залишкової розрізної траншеї давно ліквідована, а її проммайданчик і виходи гірничих виробок засипані відвалами порід розкриву ділянки.

На межі санітарно-захисної зони від східного торця розрізної траншеї розташоване селище Комінтерн, населення якого знаходиться поза зоною впливу відкритих робіт. Тому роботи з ліквідації ділянки не вимагають проведення будь-яких заходів щодо забезпечення безпеки інших підприємств та населення та можуть починатися одразу після погодження проекту ліквідації, його затвердження та виділення фінансування [1].

У зв'язку з викладеним виділення періоду очікування не потрібно.

РОЗДІЛ 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ БОРТІВ БУРОВУГІЛЬНОГО РОЗРІЗУ

2.1 Загальна оцінка порушених земель та напрями їх рекультивациі

Станом на 20.05.2011р. площа земельного відведення на ділянці відкритих робіт ДП «Бурвугілля» складала 671,5 га, у тому числі по Бандурівській сільраді 415,7 га, по Комінтернівській сільраді 255,8 га.

Розподіл площі земельного відведення за окремими об'єктами ділянки наведено у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Розподіл площ земельного відводу за об'єктами ділянки

№№ пп	Позначення	Площа, га	В тому числі по селищах	
			Бандурівський	Комінтернівський
1	2	3	4	5
1	Зовнішні відвали	11,6	11,6	–
2	Внутрішні відвали	222,4	59,2	163,2
3	Виїзна траншея	170,1	145,6	24,5
4	Розрізна траншея	136,7	69,6	67,1
5	Берми безпеки	36,5	36,5	–
6	Проммайданчики, під'їзди	62,6	62,6	–
7	Стави-відстійники	22,0	22,0	–
8	Склади чорнозему	9,6	8,6	1,0
Разом		671,5	415,7	255,8

Окрім ділянки відкритих робіт, у складі ДП «Бурвугілля» є проммайданчики РЕУ, РСУ та ділянки рекультивациі загальною площею 15,627 га, які розташовані в межах р. Олександрія та після знесення будівель та споруд підлягають рекультивациі (табл.2.2).

При виборі напрямку рекультивациі порушених земель було враховано технічні умови головного управління Держкомзему у Кіровоградській області, а також такі фактори [1]:

- характер техногенного рельєфу порушених площ;
- наявність затоплених частин залишкових розрізної та виїзної траншеї;
- наявність порід малопридатних для біологічної рекультивациі;
- наявність складів родючого шару ґрунту.

Виходячи з технічних умов та вищенаведених факторів, проектом рекомендуються наступні напрямки рекультивациі:

- водогосподарське (водою) – 71 га;
- сільськогосподарські (пасовища) - 200,5 га;
- лісгосподарське (лісосадіння) – 400,0 га;
- рекреаційне (озеленення промайданчиків у м. Олександрія) – 15,627 га.

Таблиця 2.2 – Показники використання мінеральних і земельних ресурсів підприємств ДХК “Олександріявугілля” (станом на 2000 рік)

№ п/п	Найменування показників	Один. вим.	ДХК «Олександріявугілля»				
			всього	в тому числі			
				р-з «Морозів- ський»	р-з «Костян- тинівський»	р-з «Протопо- півський»	р-з «Голоківський»
1.	Балансові запаси на 01.01.2000р.	млн т	75,383	17,154	45,793	6,017	6,419
2.	річна продуктивність						
	- корисна копалина	млн т	4,3	1,5	2,4	0,3	0,1
	- гірничої маса	млн т	46,7	12,7	26,8	3,8	3,4
3.	Розмір кар'єра по поверхні						
	- довжина	км	2,2	2,8	1,6	0,6	0,6
	- ширина	км	0,72	1,25	0,2	0,4	0,3
	- глибина	м	78	100	55	60	66
	- площа	га	481,7	350	31,2	11,5	89,0
4.	земельний відвід	га	2020,4	811,6	857,8	159,7	191,3
5.	порушено земель		1286,0	458	501,2	126,1	120,6
	- кар'єрами	га	481,7	350	31,2	11,5	89,0
	- відвалами	га	735,8	88	259,2	86,0	5,0
	- хвостосховищами, відстійниками	га	68,5	20	28,89	9,6	10,0
6.	рекультивовано	га	1474	540	30	201	703
7.	Ступінь комплексного освоєння	%	3	2	1	5	-

Водойма буде створена в залишкових розрізних і виїзних траншеях ділянки. Він вже існує на сьогоднішній день із відміткою дзеркала води 91,5м. За виконаними розрахунками відмітка дзеркала води досягне 99,0-101,0 м-коду за тривалий період часу [1].

Пасовища планується створити на конвеєрних і мостових відвалах, де будуть значні площі, що примикають до переданих землекористувачів, а також на площі колишніх ставків-відстійників і на західному борту ділянки.

Під посадку лісових насаджень готуватимуться укуси залишкової розрізної траншеї в районі сел. Комінтерн, укуси робочого борту та укуси відвалів неробочого борту розрізної траншеї, а також укуси виїзної траншеї.

Посадка лісонасаджень передбачається на західному борту ділянки. У процесі ведення рекультиваційних робіт можливе, але погодження з

місцевими органами частину площ у цьому районі відвести під пасовища або на розширення площі садівничого кооперативу.

2.2 Технологія ведення та об'єми робіт з гірничотехнічної рекультивації

За діючим проектом з ліквідації Морозівського розрізу технологія ведення та обсяги робіт з гірничотехнічної рекультивації полягають у наступному. Гірничотехнічна рекультивація ділянки відкритих робіт полягатиме у приведенні в екологічно безпечні стани всіх порушених земель та повернення їх землекористувачам [1].

Як вихідні були прийняті зведено-сумісний план гірничих робіт розрізу «Морозівський» та ділянки відкритих робіт на момент припинення робіт та зведено-сумісний план гірничих робіт ДП «Бурвугілля» станом на 2007 рік з нанесенням інвентаризації земельного відводу (2007). Додатково у 2011 р. Інститутом «УкрНДІпроект» було виконано топографічну зйомку залишкової розрізної траншеї в районі сел. Комінтерн та майданчики ставків-відстійників.

Об'єктами гірничотехнічної рекультивації є:

Залишкова розрізна траншея, до складу якої входять:

- конвеєрний відвал (неробочий борт);
- мостовий відвал (неробочий борт);
- східний торець;
- робочий борт;
- західний торець.

Залишкова виїзна траншея, такі об'єкти:

- залишкова розрізна траншея у районі сел. Комінтерн;
- зовнішній відвал;
- ставки-відстійники;
- проммайданчики;
- нагірна канава.

Залишкова розрізна траншея. Конвеєрний відвал. Конвеєрний відвал складається з двох ярусів: верхнього та нижнього.

Верхній ярус відсипався відвалоутворювачем ОШР-5000/95 під час роботи з верхнім відсипанням. Він має велику висоту (до 31м) та круті укоси (до 40°) без берм та майданчиків. Планування його укосів до кута 14° передбачається виконати бульдозерами під час роботи «згори-вниз».

Нижній ярус відсипався відвалом при роботі з нижнім відсипанням. Він має висоту до 40..50м, але більш пологий кут укосу (14° ... 25 °). Викласти відкоси планується бульдозером під час роботи «зверху-вниз».

Обсяг бульдозерних робіт з викладання відкосів верхнього та нижнього ярусів становитиме 576 тис. м³ (340 тис. м³ +236 тис. м³). Після викладання, укоси терасуватимуться і передаватимуться під лісонасадження. Частина практично рівної поверхні нижнього ярусу конвеєрного відвалу, що примикає до раніше рекультивованих площ, передбачається рекультивувати під пасовища. Сюди завозиться родючий шар ґрунту (РШГ) зі складу біля східної межі (10 тис. м³) та зі складу на робочому борту у західній частині ділянки (52 тис. м³) всього 62 тис. м³. Автосамоскиди повинні рівномірно укладати РШГ на поверхні, після чого буде виконуватися планування його бульдозерами обсягом 25тис. м³. Сумарний обсяг бульдозерних робіт складає 601 тис. м³.

Мостовий відвал. Мостовий відвал неробочого борту планується викласти до кута результуючого 14° екскаватором ЕШ-10/70 за два проходи. При першому проході екскаватор розпланує поверхнею відвалу навал розкриву, що знаходиться на поверхні мостового відвалу [1].

При другому проході з установкою на гор. +120м, екскаватор, працюючи верхнім та нижнім черпанням, формує борт. Після завершення робіт на створених майданчиках планує висадження лісонасаджень.

Обсяг робіт на екскаватор ЕШ-10/70 становитиме 2660 тис. м³. При цьому обсяг бульдозерних робіт (планування поверхні, планування трас руху екскаватора, роботи у вибої) дорівнюватиме 235 тис. м³.

Крім цього, на поверхню мостових відвалів для підготовки їх під пасовища планується завести 600 тис. м³ суглинків, у тому числі:

- зі східного торця - 100 тис. м³;
- із західного торця – 300 тис. м³;
- з борту виїзної траншеї - 200 тис. м³.

При цьому обсяг бульдозерних робіт із планування суглинків складе 240 тис. м³.

Східний торець. Верхню частину верхнього уступу передбачається розвантажити екскаватором Е-2503. Екскаватор стоятиме на денній поверхні, і працюватиме нижнім черпанням із завантаженням суглинків в автосамоскиди.

Нижня частина уступу зніматиметься бульдозером з переміщенням породи в основу укосу, що дозволить створити необхідний кут укосу 18°.

Відкіс нижнього уступу планується сформувати екскаватором ЕШ-10/70.

Об'єми робіт визначилися рівними:

- екскаватор Е-2503 - 100 тис. м³;
- екскаватор ШШ-10/70-270 тис. м³;
- бульдозер - 201 тис. м³.

Суглинки обсягом 100 тис. м³ (180 тис. т.) транспортуватимуться на поверхню мостових відвалів.

Робочий борт. Робочий борт передбачається викласти екскаватором ЕШ-10/70 за три проходи. При першому проході екскаватор встановлюється на майданчик з відміткою +160м і працюючи нижнім і верхнім черпанням проходить по всій довжині фронту, викладаючи укіс передового уступу і формуючи кінцевий контур, що його необхідний за стійкістю. Розкрив при цьому скидається вниз на робочий майданчик передового уступу. Під час другого і третього проходів екскаватор переєкскавує розкрив, укладаючи її в нижню частину траншеї, що дозволить вирішити два завдання: збільшити

стійкість робочого борту в цілому і екранувати потужним шаром породи виходи в траншею пластів бурого вугілля і вуглевмісних порід [1].

Об'єми робіт з робочого борту становитимуть:

- земляні роботи – 2300 тис. м³;
- перееккавація – 3550 тис. м³.

Обсяг бульдозерних робіт (підготовка трас руху екскаватори ЕШ-10/70, розчищення майданчиків тощо) становитиме 300 тис. м³.

Західний торець. Передбачається розвантаження борту шляхом вивезення навалів суглинку та частини порід розкриття автотранспортом на мостовий відвал; навантаження може здійснюватися екскаватором ЕКГ-5 (або ЕШ-6/45).

Об'єм робіт складає 300 тис. м³.

Залишкова виїзна траншея. Виїзна траншея має два борти.

Правий борт (якщо дивитись знизу вгору) розташований у внутрішніх відвалах. Викладання його рекомендується виконувати екскаватором ЕШ-10/70 при двох проходах від сполучення з розрізною траншеєю на довжині ~ 600м, а далі) при одному проході. Об'єм робіт становитиме 1210 тис. м³.

Лівий борт розташований у цілику. Однак, від сполучення із західним торцем на довжині ~ 1100м його кут укосу не відповідає технічним умовам. Тому передбачається екскаватором ЕШ-6/45 пройти нижнім черпанням одну західку, що дозволить розвантажити борт, підвищити його стійкість та створити необхідний кут укосу. Об'єм зняття та навантаження в автотранспорт суглинків складе 920 тис. м³.

Із цього об'єму 200 тис. м³ буде вивезено на поверхню мостового відвалу, 55 тис. м³ – на ставки-відстійники, а 665 тис. м³ – у виїзну траншею для поховання будівельного сміття, для покриття району колишнього вугільного складу та інших площ, що рекультивуються, в районі західного борту ділянки відкритих робіт [1].

Залишкова розрізна траншея в районі сел. Комінтерн. У районі селища Комінтерн планується екскаваторами ЕШ-10/70 скинути в котлован навали

розкриви, відсипані відвалоутворювачем ОШР-5000/95, розпланувати бульдозерами, нарізати тераси та посадити лісонасадження.

Об'єми робіт становитимуть:

- екскаватор ЕШ-10/70 - 80 тис. м³;
- бульдозери – 100 тис. м³.

2.3 Удосконалення технологічної схеми гірничотехнічної рекультивації бортів затопленого буровугільного розрізу

З метою зменшення об'ємів переміщення гірських порід для виконання робіт з гірничотехнічної рекультивації та відповідно зменшення вартості їх виконання було запропоновано удосконалити технологічні рішення, які полягають у наступному [3].

Технологія ведення гірничотехнічної рекультивації передбачає формування уступів з відповідними кутами укосів, виположення їх бульдозерами при роботі "зверху-вниз" під кутом 18 - 22° для організації лісонасаджень, наявність транспортного майданчика шириною не менше 12 м на гор. +135 м.

Після цього на сплановані майданчики та виположені укоси наноситься ґрунтово-родючий шар порід.

Об'єктами гірничотехнічної рекультивації є:

Залишкова розрізна та виїзна траншеї, до складу яких входять:

- Західний борт виїзної траншеї (перетини 1-1 ... 16-16);
- Робочий борт (перетини 17-17 ... 39-39);
- Східний торець (40-40 ... 51-51).

Як вихідні дані використані матеріали зазначені в підрозділі 2.2 пояснювальної записки.

Обсяги бульдозерних робіт залежать від ділянки земель, що рекультивуються, надалі укоси терасуватимуться (рис.2.1) і передаватимуться під лісонасадження [2].

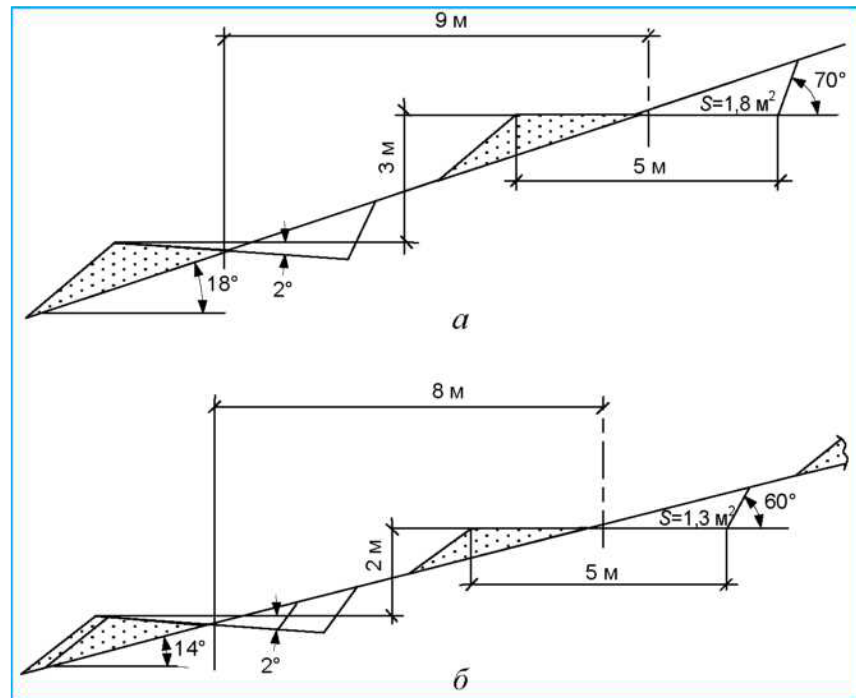


Рисунок 2.1 – Технологічні схеми терасування розрізних траншей та відвалів

Виходячи з наявності наданих розрізів, виконані наступні етапи гірничотехнічної рекультивації за пропонуваним варіантом з використанням бульдозерів на базі трактора Т-170. При виконанні оптимального вибору рекультивації прийнято наскрізну нумерацію перерізів (табл. 2.2). З метою збереження прилеглих земель прийнято рішення гірничі роботи з рекультивації верхнього уступу не проводити. Виположування уступу, розташованого біля водного полотна, не здійснюється у зв'язку з ризиком його обвалення під час виконання бульдозерних робіт (рис. 2.2, 2.3).

1. Західний борт виїзної траншеї.

Перетин 1-1. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +150 м. Уступ нижче викладений під кутом 19° . Ширина берми безпеки уступу біля води 12 м-коду.

Блок «Торець ... 1-1» Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 44 м об'ємом 4,3 тис³. Обсяг переміщення порід автотранспортом на блок становить 9,8 тис. м³ (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Розрахунок об'ємів робіт з рекультивації

Номер перетину	Площа перетину за виробкою, м ²	Площа перетину по заповненню, м ²	Середня відстань транспортування бульдозером в перетині, м	Середня площа перетину по вийманню в блоці, м ²	Середня площа перетину за заповненням в блоці, м ²	Відстань між перетинами, м	Об'єм виймання в блоці, тис. м ³	Об'єм для заповнення в блоці, тис. м ³	Об'єм робіт екскаватора і автосамоскида, тис. м ³	Об'єм робіт бульдозером тис. м ³	Середня відстань транспортування, м
Торець											
1 – 1	86	282	44	86	282	50	4,3	14,1	-9,8	4,3	44
2 – 2	80	150	36	83	216	100	8,3	21,6	-13,3	8,3	40
3 – 3	184	0	37	132	75	100	13,2	7,5	5,7	7,5	36,5
4 – 4	47	41	36	115,5	20,5	100	11,55	2,05	9,5	2,05	36,5
5 – 5	38	38	57	42,5	39,5	100	4,25	3,95	0,3	3,95	46,5
6 – 6	106	94	30	72	66	100	7,2	6,6	0,6	6,6	43,5
7 – 7	0	0	0	53	47	100	5,3	4,7	0,6	4,7	15
8 – 8	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
51 – 51	9	10	11	5	5	100	0,5	0,5	0	0,5	9
Торець				9	10	50	0,45	0,5	-0,05	0,45	11
Всього							479,35	451,17	68,75/ 450 м	383,025	

Перетин 2-2. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +141 м. Уступ нижче викладений під кутом 22° . Ширина берми безпеки уступу біля води 37 м.

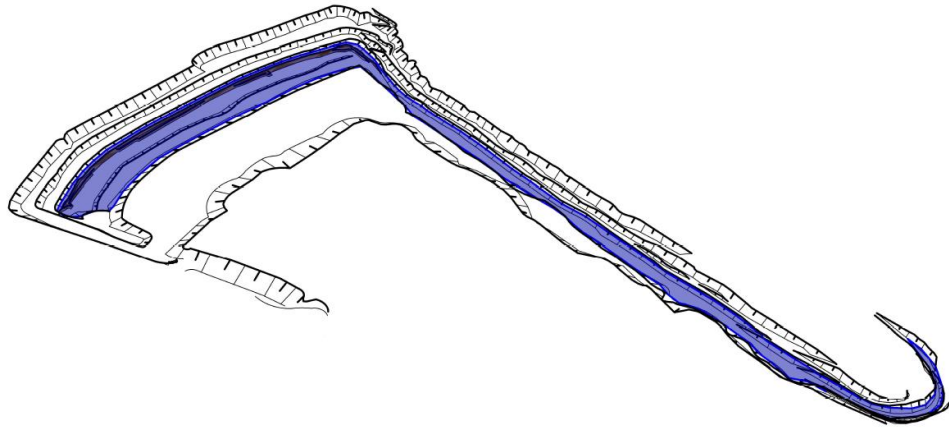


Рисунок 2.2 – План гірничих виробок Морозівського розрізу (розрізна і виїзна траншеї затоплені водою).

Блок «1-1... 2-2» Порода із вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 40 м об'ємом 8,3 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом на блок становить 13,3 тис. м³.

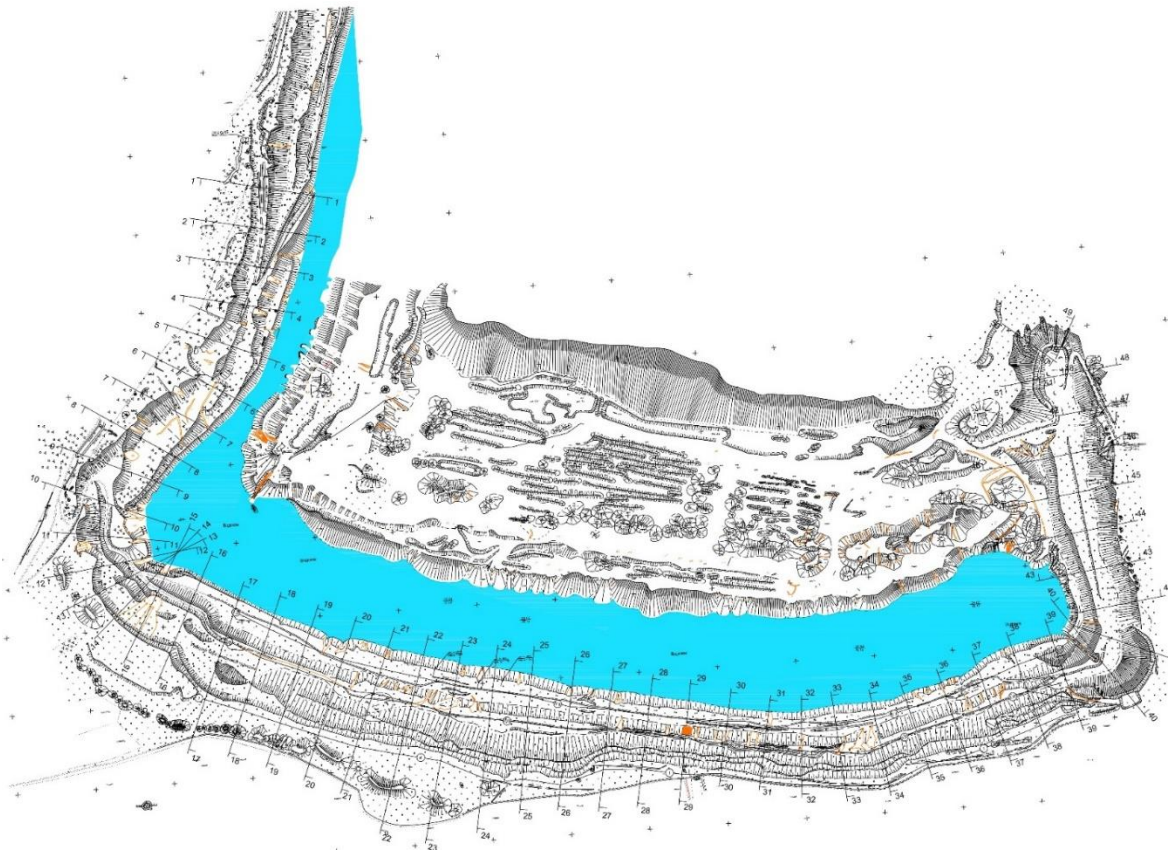


Рисунок 2.3 – Ситуаційний план гірничих виробок до проведення гірничотехнічної рекультивації

Перетин 3-3. Транспортний майданчик шириною 23 м розташований на гор. +134 м. Уступ нижче викладений під кутом 19° . Ширина берми безпеки уступу біля води 12 м-коду.

Блок «2-2...3-3» Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 36,5 м-коду об'ємом 7,5 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 5,7 тис. м³

Перетин 4-4. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +127 м. Уступ нижче викладений під кутом 18° . Уступ вище - 18° . Ширина берми безпеки уступу біля води 12 м-коду.

Блок «3-3...4-4» Порода із вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 36,5 м об'ємом 2,05 тис. м³. Об'єм переміщення порід автотранспортом із блоку становить 9,5 тис. м³.

Перетин 5-5. Транспортний майданчик шириною 22 м розташований на гор. +123 м. Уступ нижче викладений під кутом 18° . Уступ вище - 18° .

Блок «4-4...5-5» Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 46,5 м об'ємом 3,95 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 0,3 тис. м³.

Перетин 6-6. Транспортний майданчик шириною 16 м розташований на гор. +132 м. Уступ нижче викладений під кутом 18° .

Блок «5-5... 6-6» Порода з вищих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 43,5 м об'ємом 6,6 тис. м³. Об'єм переміщення порід автотранспортом із блоку становить 0,6 тис. м³

Перетин 7-7. Транспортний майданчик шириною 60 м розташований на гор. +133 м.

Блок "6-6 ... 7-7" Порода з вищерозташованих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 15 м об'ємом 4,7 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 0,6 тис. м³.

Перетин 8-8. Транспортний майданчик шириною 80 м розташований на гор. +138 м.

Блок «7-7... 8-8» На блоці роботи не провадяться.

Перетин 9-9. Перший транспортний майданчик шириною 35 м розташований на гор. +147 м. Другий транспортний майданчик шириною 49 м розташований на гор. +135 м. Уступ між ними розташований під кутом 18°.

Блок "8-8 ... 9-9" Порода із вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 9 м об'ємом 0,5 тис. м³ породи.

Перетин 10-10. Перший транспортний майданчик шириною 46 м розташований на гор. +147 м. Другий транспортний майданчик шириною 13 м розташований на гор. +143 м. Уступ між ними розташований під кутом 20°. Третій транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +135 м. Уступ вище викладений під кутом 18 °

Блок «9-9... 10-10» Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 18 м об'ємом 0,5 тис. м³. Об'єм переміщення порід автотранспортом із блоку становить 5 тис. м³.

Перетин 11-11. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +135 м. Уступ вище виположується під кутом 18°. Уступ нижче викладений під кутом 18 °

Блок "10-10 ... 11-11" Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 28 м об'ємом 1,55 тис. м³. Об'єм переміщення порід автотранспортом із блоку становить 14,2 тис. м³.

Перетин 12-12. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +135 м. Уступ вище виположується під кутом 18 °. Уступ нижче викладений під кутом 18 °

Блок "11-11 ... 12-12" Порода з вищих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 47,5 м об'ємом 4 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 15,7 тис. м³

Перетин 13-13. Транспортний майданчик шириною 16 м розташований на гор.+133 м. Уступ вище - 18 °

Блок "12-12 ... 13-13" Порода із вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 43,5 м-коду об'ємом 2,7 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 5,5 тис. м³.

Перетин 14-14. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +134 м. Уступ нижче викладений під кутом 18 °. Уступ вище - 18 °. Ширина берми безпеки уступу біля води 14 м.

Блок «13-13... 14-14» Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 28 м об'ємом 1 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 0,51 тис. м³

Перетин 15-15. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +135 м. Уступ нижче викладений під кутом 18 °. Уступ вище - 18 °. Ширина берми безпеки уступу біля води 16 м-коду.

Блок "14-14 ... 15-15" Порода з вищерозташованих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 37 м об'ємом 0,2 тис. м³. Об'єм переміщення порід автотранспортом із блоку становить 13,28 тис. м³.

Перетин 16-16. Транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +136 м. Уступ нижче викладений під кутом 18°. Уступ вище - 18 °. Ширина берми безпеки уступу біля води 12 м.

Блок «15-15... 16-16» Порода з верхніх уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 44 м об'ємом 3,3 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом із блоку становить 13,54 тис. м³.

2. Робочий борт

Перетин 17-17. Перший транспортний майданчик шириною 12 м розташований на гор. +135 м. Уступ нижче викладений під кутом 18 °. Уступ вище - 18 °. Ширина берми безпеки уступу біля води 36 м. Другий транспортний майданчик шириною 20 м розташований на гор. +145 м

Блок "16-16 ... 17-17" Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 47,5 м об'ємом 16,6 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом на блок становить 1,2 тис. м³.

Перетин 18-18. Транспортний майданчик шириною 15 м розташований на гор. +136 м. Уступ нижче викладений під кутом 18 °. Уступ вище - 16 °. Ширина берми безпеки уступу біля води 42 м.

Далі послідовність виконання робіт для перетинів 19-19...39-39 повторюється. Змінюються при цьому ширина транспортних майданчиків, берм безпеки та об'єми переміщення бульдозером і автотранспортом.

Етапи проведення гірничотехнічної рекультивації відповідно західного борту виїзної траншеї, робочого борту та східного торця показані на рис. 2.4-2.6.

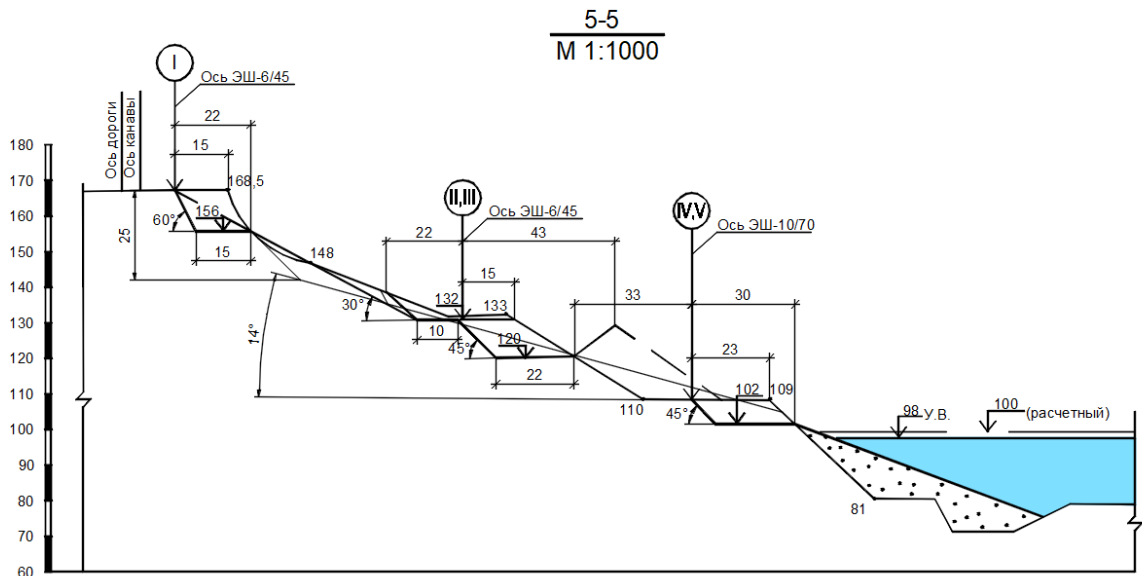


Рисунок 2.4 – Схема гірничотехнічної рекультивації західного борту виїзної траншеї

3. Східний торець

Перетин 40-40. Перший транспортний майданчик шириною 27 м розташований на гор. +159 м. Уступ нижче викладений під кутом 19° . Другий транспортний майданчик шириною 28 м розташований на гор. +132,5 м. Уступ нижче викладений під кутом 18° . Третій транспортний майданчик шириною 28 м розташований на гор. +127,5 м. Уступ нижче викладений під кутом 14° . Ширина берми безпеки уступу біля води 16 м.

Блок "39-39 ... 40-40" Порода з вищележачих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 19,5 м об'ємом 6 тис. м³. Обсяг переміщення порід автотранспортом на блок становить 0,19 тис. м³.

Перетин 41-41. Транспортний майданчик шириною 51 м розташований на гор. +133 м. Уступ нижче викладений під кутом 22° . Уступ вище - 18° . Ширина берми безпеки уступу біля води 15 м.

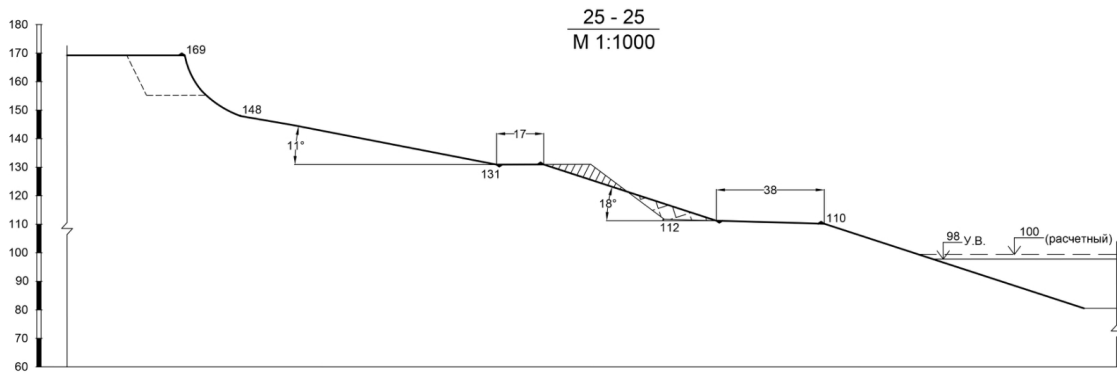


Рисунок 2.5 – Схема гірничотехнічної рекультивації робочого борту Блок "40-40 ... 41-41" Порода з вищих уступів за допомогою бульдозера переміщається на відстань 5 м об'ємом 0,32 тис. м³.

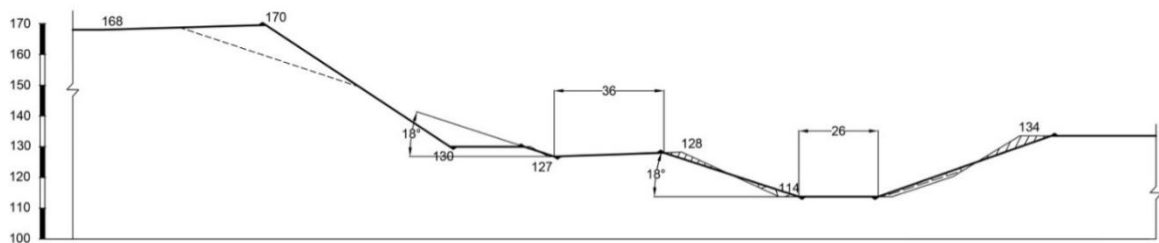


Рисунок 2.5 – Схема гірничотехнічної рекультивації східного торця План гірничих виробок після проведення гірничотехнічної рекультивації показаний на рис. 2.6.

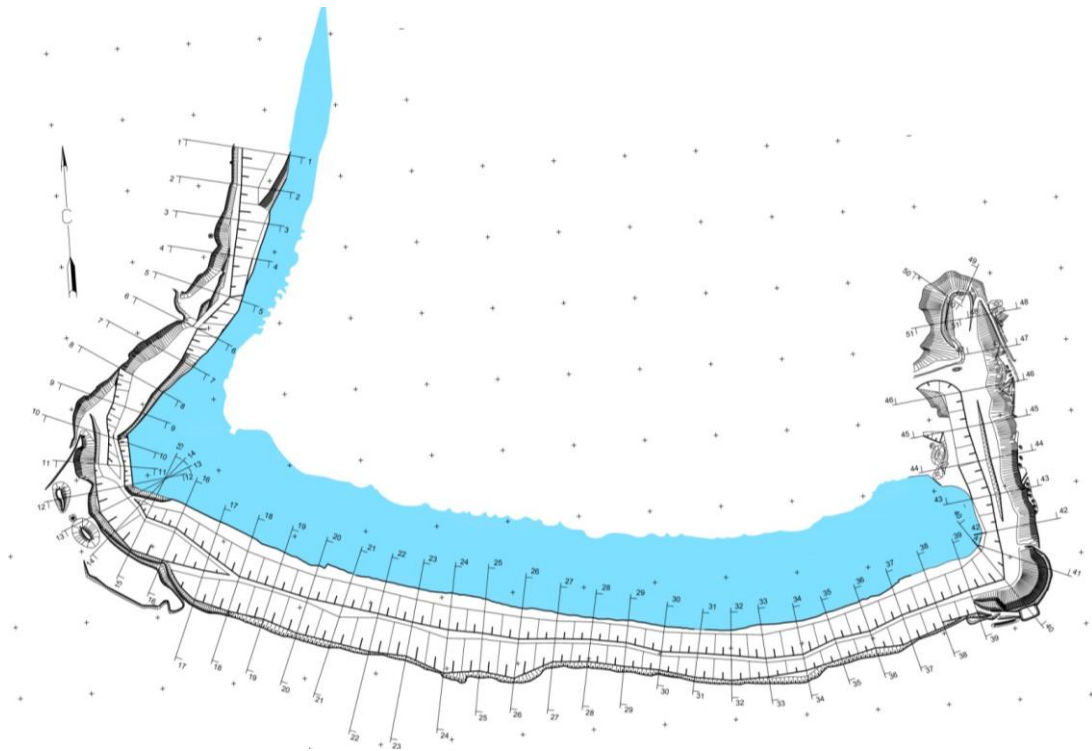


Рисунок 2.6 – План гірничих виробок розрізу після проведення гірничотехнічної рекультивації

Далі послідовність виконання робіт для перетинів 42-42...51-51 повторюється. Змінюються при цьому ширина транспортних майданчиків, берм безпеки, об'єми переміщення бульдозером і автотранспортом, а також кути виплоджування уступів

Аналіз розрахунків об'ємів виконання робіт з гірничотехнічної рекультивації показав, що сумарний об'єм переміщення гірських порід бульдозером на ділянках 1 – 1... 51 – 51 становить 411 тис м³. При цьому загальний об'єм переміщення гірських порід автомобільним транспортом на відстань 450 м в межах рекультивованої площі становить 68,75 тис м³

На основі виконаних досліджень, встановлено залежність між об'ємами виймання порід у блоці та площею перетину блоку (рис.2.7) за перерізами 1-1...10-10. Аналізуючи дану залежність, можна зробити висновок, що об'єми виймання та площі перетину, в свою чергу, залежать від ширини транспортних берм, що впливає на відстань перевезення. Відстань між перетинами складає 100 м.

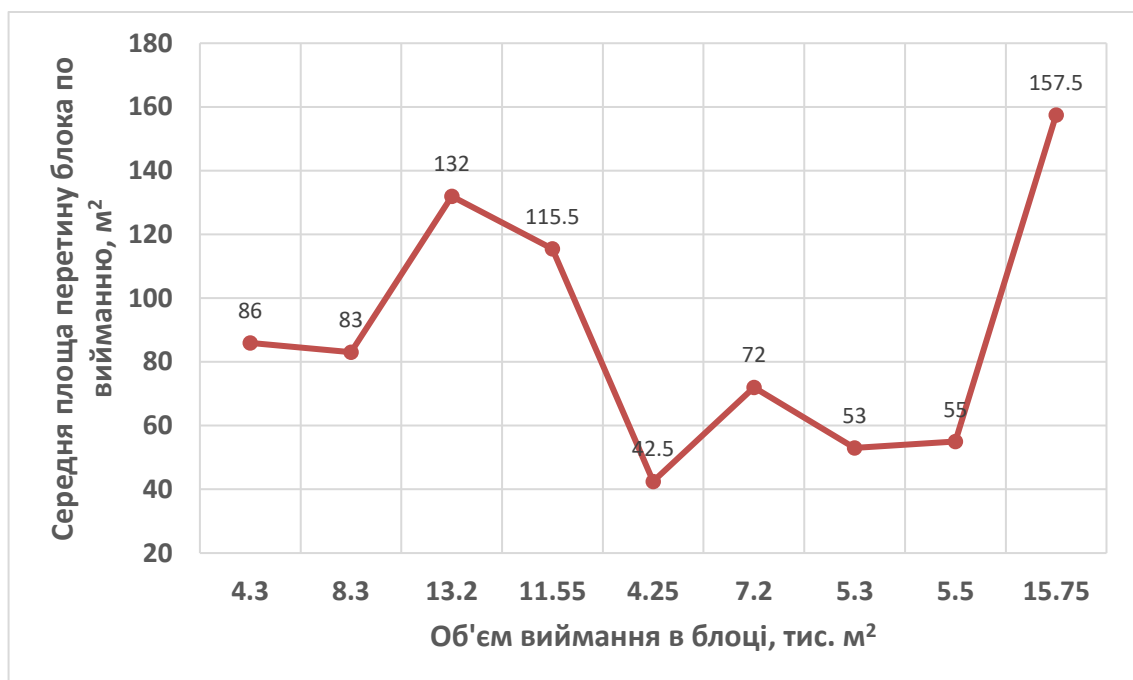


Рисунок 2.7 – Графік залежності об'єму виймання в блоці від середньої площі його перетину

Враховуючи, що за діючої схемою об'єм порід який підлягає рекультивациі тільки нижнього та передового уступів складає

$$V_{заг1} = V_n + V_p = 511,65 + 1867,9 = 2379,55 \text{ тис. м}^3$$

А загальний об'єм переміщення порід бульдозером і автосамоскидом за запропонованою схемою становить

$$V_{заг2} = V_b + V_a = 411,0 + 68,75 = 479,75 \text{ тис. м}^3$$

Економія коштів при орієнтовній собівартості гірничотехнічної рекультивациі в 65 грн/м³ складе

$$E = (2379,55 - 479,75) \cdot 65 = 123\,487 \text{ тис. грн.}$$

2.4 Розробка рекомендацій щодо перспектив відновлення видобутку бурого вугілля

Ряд політично-економічних чинників (відсутність збалансованої політики у буровугільній промисловості, неефективність використання обсягів державної фінансової підтримки розвитку галузі, масова газифікація населення і комунальних енергогенеруючих підприємств) призвели до стрімкого скорочення обсягів видобутку бурого вугілля та занепаду буровугільних підприємств в цілому [4-6]. Неефективне управління вугледобувними підприємствами, відсутність обігових коштів, неможливість оновлення основних фондів і ресурсної бази, надмірна зношеність обладнання, малий попит на буровугільний брикет, і як, наслідок, відсутність споживачів і споживання при неухильному зростанні власного видобутку кам'яного вугілля в Україні призвело до його профіциту на початку 2000-х років. Як наслідок відбулося повне припинення видобутку бурого вугілля. В даний час (станом на початок 2023 року) офіційний видобуток бурого вугілля в Україні складає лише 0,01 млн т на рік на Ільницькому родовищі Закарпатської області. І це відбувається, незважаючи на суттєвий дефіцит твердого палива та сприятливі умови залягання вугілля даної марки [7–9].

Слід зазначити, що технологічні властивості цього виду твердого палива не є придатними і тому небажаним, а, деколи і неможливим, за для «традиційного» застосування в енергетичній галузі (спалювання на існуючих ТЕЦ та ТЕС)

Як вказано в [10] видобуток та переробка рядового бурого вугілля є прибутковим видом економічної діяльності. Порівнюючи вартість рядового вугілля у провідних країнах з поточними цінами на кам'яне вугілля та природний газ для різних груп споживачів, можна стверджувати, що вартість т.у.п. у бурого вугілля нижча за: природний газ, що реалізується для потреб населення, у 2 рази, біржову ціну – у 7 разів; кам'яне вугілля, що поставляється по імпорту у 2,5–3,0 рази (рис.2.8). Тому, як зазначається в [11] Дніпровський басейн є інвестиційно привабливим з точки зору розробки родовищ вугілля.

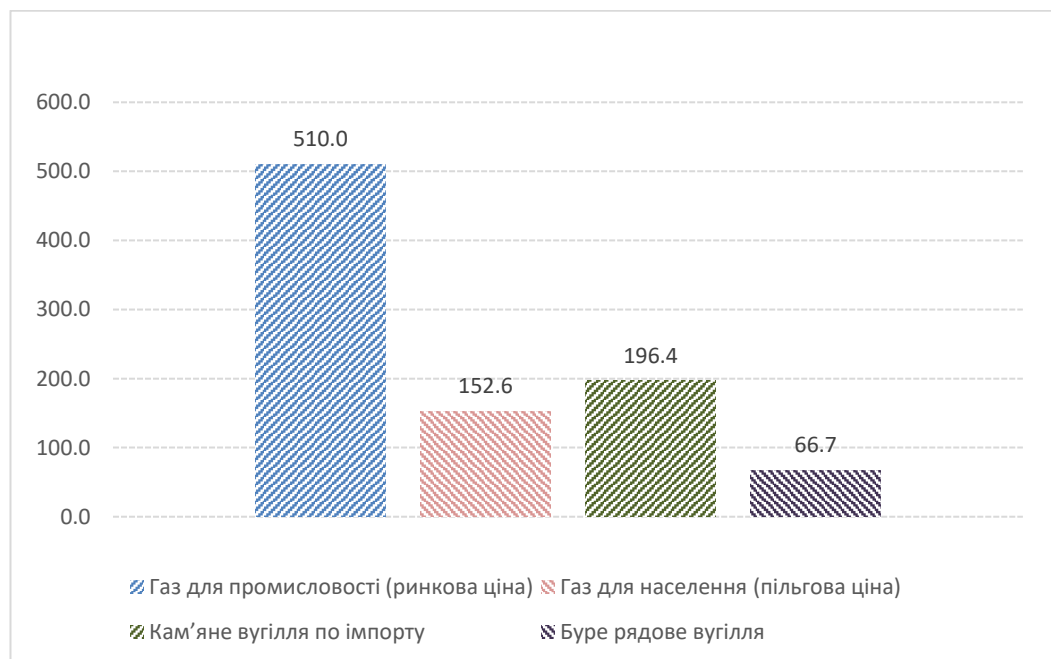


Рисунок 2.8 – Вартість основних енергоносіїв США

Все вищенаведене вказує на те, що Україна диспонує вагомими запасами бурого вугілля які можуть позитивно вплинути на економічний стан не тільки регіонів де розташовані поклади, а й при будівництві енергохімічних підприємств на їх базі і для країни в цілому. Хіміко-технологічний напрямок використання дніпровського бурого вугілля має значний потенціал, але розвиток його стримується у тому числі відсутністю

систематизації та каталогізації буровугільних покладів за їх потужністю, глибиною залягання та якісними характеристиками.

Для потенційного інвестора у розвиток галузі постає купа питань щодо вибору придатної сировинної бази. В той же час виникає необхідність вибору родовища чи його ділянок, які придатні до освоєння сировинної бази тієї чи іншої технології переробки.

Так, площа дніпровських буровугільних родовищ невелика – до перших десятків квадратних кілометрів. Запаси вугілля в їх межах - не більше перших сотень мільйонів тонн. В Дніпровському басейні, серед урахованих Держбалансом родовищ, запаси вугілля промислових категорій в межах родовища коливаються в широкому інтервалі: від 4-7 млн. т до 120-327 млн. т, при середній величині цього показника 52 млн. т. [12-15]. Вугленосна товща дніпровських родовищ вміщує від 1 до 23 горизонтально залягаючих вугільних пластів простої та, рідше, складної будови. Потужність їх характеризується різким коливанням, що обумовлює значну площину, переривчатість пластів та часто формування в межах родовища відокремлених ділянок різного розміру. Середня потужність буровугільних пластів по басейну становить: нижній пласт - 4-5 м; середній - 3-4 м; верхній - 1-2 м.

Перспективи відновлення видобутку бурого вугілля слід розглянути на прикладі Костянтинівського буровугільного розрізу (рис.2.9) Вугільний поклад ділянки «Костянтинівський» представлений двома шарами, має складний контур, витягнуту форму і простягається з південного заходу на північний схід. У двометровому контурі довжина покладу становить 15 км, ширина 0,2-4 км. Найбільш витриманим за потужністю і площадному поширенню є нижній (основний) пласт. Промисловий коефіцієнт розкриву з видобутку рядового бурого вугілля становить 9,4 м³ / тонна.

З рис. 2.9 видно, що починаючи з 2025 року з урахуванням того, що відновлення почалося у 2021 році сумарні податкові і соціальні випрати будуть на рівні 22-23 млн. дол.рік, при чому можна спостерігати стрімке

зростання недисконтованого потоку накопиченим підсумком, що становитиме біля 420 млн. дол. у 2042 році.

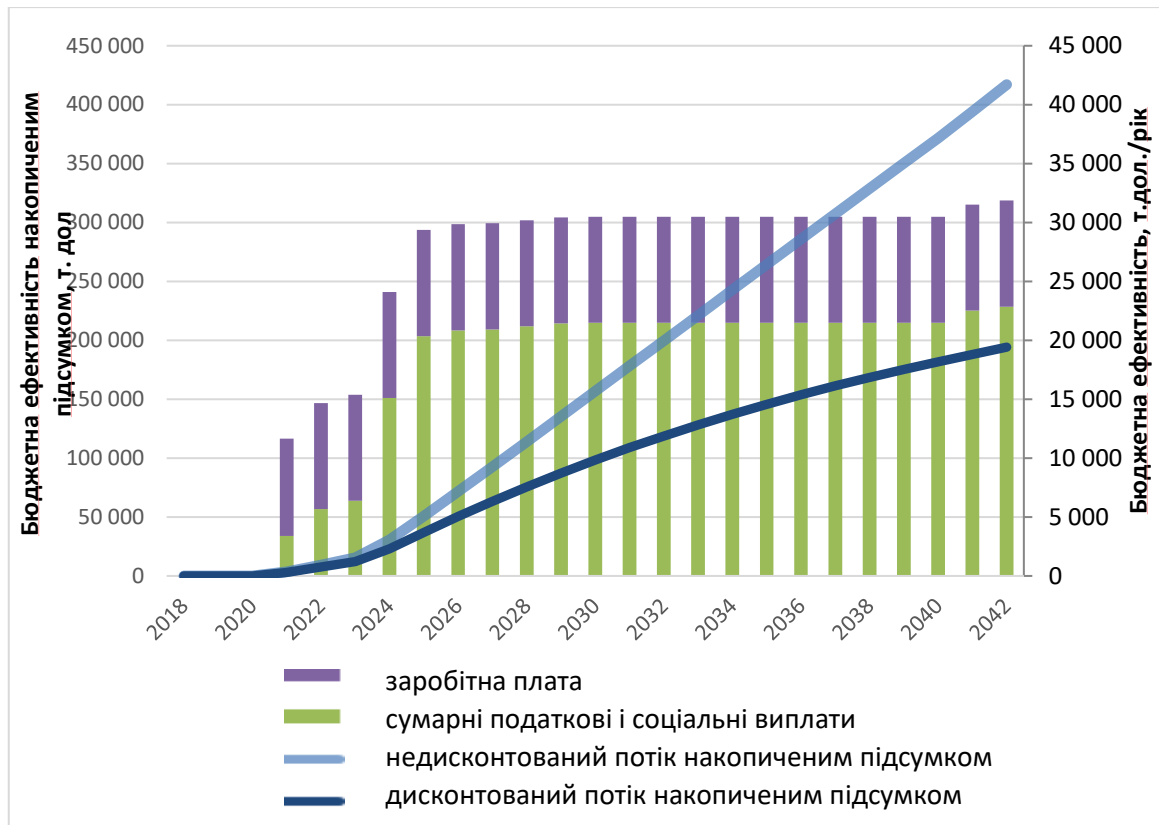


Рисунок 2.9 – Прогнозні показники бюджетної ефективності відновлення експлуатації Костянтинівського буровугільного розрізу

Попередні економічні розрахунки показали, що у разі розвитку видобуту рядового бурого вугілля не менше ніж 50 % від рівня 80-х років та досягнути об'ємів, щонайменше, 5 млн. тон/рік, чи у еквіваленті до умовного палива 1,35 млн. т.у.п., річна економія від заміни іншого викопного палива становитиме не менше, ніж 90 млн \$ США/рік.

Реалізація проєктів з видобутку буровугільної гірничої маси на сучасному рівні має мінімальний негативний вплив на оточуюче середовище та й дозволить отримати продукцію для гірничовидобувної, хімічної, металургійної, паливної та будівельної галузей промисловості.

Поєднання досліджень з видобування та переробки бурого вугілля дає можливість створити нові енергохімічні підприємства для поліпшення економіки України, при цьому частково вирішуються соціально-економічні питання регіонів, де розташовані буровугільні поклади, що позитивно вплине на енергетичний та валютний баланс країни у цілому.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі поставлена і вирішена актуальна науково-практична задача, що полягає в удосконаленні технологічних рішень та розробці схем гірничотехнічної рекультивації бортів робочого борту та виїзної траншеї буровугільного розрізу в умовах обводнення гірничих виробок.

Аналіз попередніх досліджень щодо технологій гірничотехнічної рекультивації гірничих виробок в процесі ліквідації гірничого виробництва дозволив визначити основні етапи, які полягають у наступному: вирівнювання укосів розрізної та виїзної траншеї під кутами, що забезпечують їх тривалу стійкість; терасування вирівняних укосів; планування поверхні відвалів; нанесення родючого шару ґрунту зі складу на поверхню терас та проммайданчика.

Досліджено напрямки використання земельних ресурсів буровугільних розрізів та розглянуті варіанти рекультивації порушених територій. Це дозволило встановити, що основними напрямками відновлення земель є лісогосподарський, водогосподарський та сільськогосподарський.

З метою зменшення об'ємів переміщення гірських порід для виконання робіт з гірничотехнічної рекультивації та відповідно зменшення вартості їх виконання було запропоновано удосконалити технологічні рішення, які передбачають формування уступів з відповідними кутами укосів, виположення їх бульдозерами при роботі "зверху-вниз" під кутом 18 - 22° для організації лісонасаджень, наявність транспортного майданчика шириною не менше 12 м на гор. +135 м.

Розраховані об'єми виймання та заповнення виробок за блоками з використанням драглайну, бульдозера та автосамоскида західного борту виїзної траншеї, робочого борту та східного торця. Встановлено, що за запропонованим варіантом гірничотехнічної рекультивації об'єми виконання робіт зменшуються приблизно в чотири рази. При цьому можна досягти орієнтовного загального економічного ефекту в 123,4 млн грн.

Встановлена залежність залежності об'єму виймання в блоці від середньої площі його перетину. На основі цієї залежності зроблено висновок, що об'єми виймання та площі перетину, в свою чергу, залежать від ширини транспортних берм, що впливає на відстань перевезення. Відстань між перетинами складає 100 м.

Розроблені рекомендації щодо перспектив відновлення видобутку бурого вугілля Дніпровського буровугільного басейну. На прикладі Костянтинівського буровугільного розрізу встановлено, що сумарні податкові і соціальні випрати будуть на рівні 22-23 млн. дол.рік, при чому можна спостерігати стрімке зростання недисконтованого потоку накопиченим підсумком, що становитиме біля 420 млн. дол. у 2042 році.

Реалізація проєктів з видобутку буровугільної гірничої маси на сучасному рівні має мінімальний негативний вплив на оточуюче середовище та й дозволить отримати продукцію для гірничовидобувної, хімічної, металургійної, паливної та будівельної галузей промисловості.

Попередні економічні розрахунки показали, що у разі розвитку видобуту рядового бурого вугілля не менше ніж 50 % від рівня 80-х років та досягнути об'ємів, щонайменше, 5 млн. тон/рік, чи у еквіваленті до умовного палива 1,35 млн. т.у.п., річна економія від заміни іншого викопного палива становитиме не менше, ніж 90 млн \$ США/рік.

Поєднання досліджень з видобування та переробки бурого вугілля дає можливість створити нові енергохімічні підприємства для поліпшення економіки України, при цьому частково вирішуються соціально-економічні питання регіонів, де розташовані буровугільні поклади, що позитивно вплине на енергетичний та валютний баланс країни у цілому.